

In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful



Copyright disclaimer

"La faculté" is a website that collects medical documents written by Algerian assistant professors, professors or any other health practicals and teachers from the same field.

Some articles are subject to the author's copyrights.

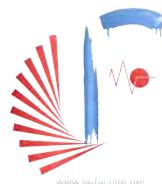
Our team does not own copyrights for the most content we publish.

"La faculté" team tries to get a permission to publish any content; however, we are not able to be in contact with all authors.

If you are the author or copyrights owner of any kind of content on our website, please contact us on: facadm16@gmail.com to settle the situation.

All users must know that "La faculté" team cannot be responsible anyway of any violation of the authors' copyrights.

Any lucrative use without permission of the copyrights' owner may expose the user to legal follow-up.



Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

QUESTIONS D'EXAMENS

(version bêta)

ELECTRICITE ET BIOELECTRICITE

OPTIQUE GEOMETRIQUE ET BIOPHYSIQUE DE LA VISION

BIOPHYSIQUE DES RAYONNEMENTS

Partie A : Chapitre Electricité et Bioélectricité

Responsable du module de Biophysique

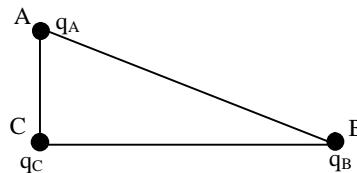
Pr M. CHEREF

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

ELECTROSTATIQUE : exercices

1- la figure ci-dessous représente 03 charges aux sommets d'un triangle rectangle

$$\begin{array}{ll} q_A = 50 \mu\text{C} & ; \ AB = 50 \text{ cm} \\ q_B = -80 \mu\text{C} & ; \ BC = 40 \text{ cm} \\ q_C = 10 \mu\text{C} & ; \ AC = 30 \text{ cm} \end{array}$$



la norme F de la force F exercée sur q_C par les deux autres charges q_A et q_B vaut :

a- $F = 95 \text{ N}$ b- $F = 67,27 \text{ N}$ c- $F = 5,34 \text{ N}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'angle α que fait la force F avec AC vaut :

a- $\alpha = 42^\circ$ b- $\alpha = 48^\circ$ c- $\alpha = 45^\circ$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la norme E du champ électrique E créé par les deux charges q_A et q_B vaut au point C :

a- $E = 9,5 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ b- $E = 6,73 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ c- $E = 5,34 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- le sens du champ électrique E par rapport à la force F est :

a- de même sens que la force b- de sens opposée à la force.
c- de sens perpendiculaire à la force d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'énergie interne U du système des trois charges q_A , q_B , et q_C vaut :

a- $U = 75 \text{ J}$ b- $U = 105 \text{ J}$ c- $U = 139 \text{ J}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- le potentiel V_C (généré par les charges q_A et q_B) au point C vaut :

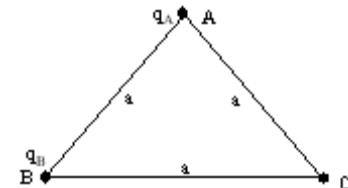
a- $V_C = -3 \cdot 10^5 \text{ V}$ b- $V_C = 33 \cdot 10^5 \text{ V}$ c- $V_C = 5 \cdot 10^6 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- tenant compte des autres charges q_A et q_B , l'énergie potentielle Ep de la charge q_C vaut :

a- $Ep = 3 \text{ J}$ b- $Ep = 33 \text{ J}$ c- $Ep = 50 \text{ J}$ d- Toutes ces réponses sont fausses.

2- soit le système de deux charges q_A et q_B de la figure ci-contre. La valeur de la force F qui s'applique sur une charge ($-q$) placée en C vaut :

a- $\|\vec{F}\| = \frac{\sqrt{3} K q^2}{2 a^2}$ b- $\|\vec{F}\| = \frac{\sqrt{3} K q^2}{a^2}$
c- $\|\vec{F}\| = \frac{2 K q^2}{a^2}$ d- Toutes ces réponses sont fausses.

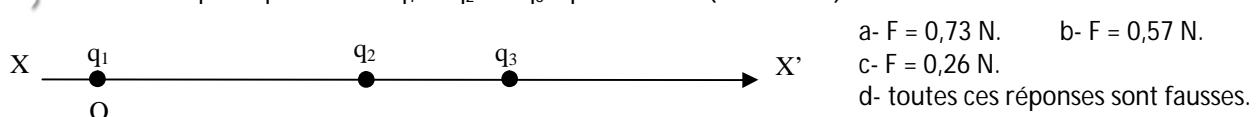


[Données : $2 q_A = -q_B = 2 q$]

- l'angle θ que fait la direction du vecteur champ électrique \vec{E} (créées par les charges q_A et q_B au point C) avec un axe porté par le segment $[BC]$ vaut :

a- $\theta = \frac{\pi}{2}$ b- $\theta = \frac{\pi}{3}$ c- $\theta = \frac{\pi}{4}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

3- trois charges sont placées sur un axe XX' (conformément au schéma présenté), la charge q_1 ($q_1 = -12,5 \mu\text{C}$) est placée en O , la charge q_2 ($q_2 = -5 \mu\text{C}$) est placée à $X_2 = +2 \text{ m}$, et la charge q_3 ($q_3 = -10 \mu\text{C}$) est à $X_3 = +3 \text{ m}$. La force électrique F qu'exercent q_1 et q_2 sur q_3 a pour norme (ou module) F :



a- $F = 0,73 \text{ N}$. b- $F = 0,57 \text{ N}$.
c- $F = 0,26 \text{ N}$. d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'énergie interne du système vaut :

a- $U = 3,08 \text{ J}$. b- $U = 1,1 \text{ J}$. c- $U = 0,18 \text{ J}$. d- toutes ces réponses sont fausses.

- on remplace la charge q_2 (situé à X_2 de l'origine O) par un dipôle électrique de moment dipolaire p orienté suivant XX' (de norme $p = 1,6 \cdot 10^{-30} \text{ C.m}$).

Module de Biophysique

1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

On suppose alors que q_1 et q_3 sont suffisamment éloignés du dipôle électrique. L'énergie potentielle E_p de ce dipôle vaut :

a- $E_p = 99 \cdot 10^{-27} \text{ J}$ b- $E_p = -10^{-33} \text{ J}$ c- $E_p = 0 \text{ J}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- le moment du couple M de norme M vaut :

a- $M = 10^{-25} \text{ N.m}$ b- $M = 0 \text{ N.m}$ c- $M = 54 \text{ N.m}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

4- entre deux plaques chargées de surfaces supposées infinies, il existe une différence de potentiel $U = 10 \text{ V}$. Le champ électrique entre les plaques est uniforme et a pour norme $E = 1000 \text{ N/C}$. Un électron entre ces plaques subit une force F de norme F égale à :

a- $F = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ N}$ b- $F = 1,6 \cdot 10^{-16} \text{ N}$ c- $F = 1,6 \cdot 10^{-22} \text{ N}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

5- les armatures d'un condensateur plan chargé donnant lieu à une différence de potentiel $U = 100 \text{ V}$ ont un écartement de $0,1 \text{ mm}$, où règne le vide. Si le système a une capacité $C = 2 \text{ pF}$, l'aire S de chacune des armatures vaut :

a- $S = 2,26 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^2$ b- $S = 4,56 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^2$ c- $S = 0,26 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^2$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la densité de charge σ portée par chaque armature vaut :

a- $\sigma = 0,18 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$ b- $\sigma = 0,88 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$ c- $\sigma = 0,26 \cdot 10^{-4} \text{ C/m}^2$ d- toutes ces réponses sont fausses.

6- soit un dipôle formé par deux charges q et $(-q)$ distantes de $a = 0,78 \text{ mm}$. Ce dipôle, qui est placé dans un espace où règne un champ électrique \vec{E} tel que sa norme E vaut $E = 10^6 \text{ N/C}$. celui-ci est positionné de telle sorte que son énergie potentielle E_p est maximale et vaut $E_p = 2,5 \cdot 10^{-22} \text{ J}$. l'angle θ que forme le moment dipolaire avec le champ électrique vaut :

a- $\theta = \frac{\pi}{2}$ b- $\theta = 0$ c- $\theta = \pi$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la charge q du dipôle vaut :

a- $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ b- $q = 4,8 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ c- $q = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

7- soient deux sphères conductrices S_1 de rayon R_1 et S_2 de rayon R_2 ($R_2 = 4 R_1$) suffisamment éloignées l'une de l'autre. Elles portent respectivement les charges Q_1 et Q_2 . Ces sphères sont alors reliées par un fil conducteur de résistance négligeable. L'ensemble est alors porté au potentiel V . Après obtention de l'état d'équilibre électrostatique du système, les charges portées par les sphères S_1 et S_2 sont respectivement Q'_1 et Q'_2 . Le rapport des densités de charges σ_1/σ_2 est égal à :

a- $(0,25)$ b- (2) c- (4) d- toutes ces réponses sont fausses.

- la charge Q'_2 est égale à :

a- $(2 Q'_1)$ b- $(Q'_1/4)$ c- $(4 Q'_1)$ d- Toutes ces réponses sont fausses.

8- soient deux charges ponctuelles q ($q = 10^{-9} \text{ C}$) et q' ($q' = -q$) positionnées sur l'axe $X'X$, situées respectivement en A et B , et distantes de $d = 3 \text{ m}$ (figure ci-après). La norme du champ \vec{E} produit par ces deux charges est nul :



a- au milieu du segment $[AB]$.
b- à gauche de la charge q .
c- à droite de la charge q' .
d- toutes ces réponses sont fausses.

- soient les deux charges q et q' précisées à la question précédente (figure). Le potentiel V produit par ces deux charges est nul :

a- au milieu du segment $[AB]$.

b- à gauche de la charge q .

c- à droite de la charge q' .

d- toutes ces réponses sont fausses.

- soient les deux charges q et q' précisées ci-dessus (figure). La charge q est remplacée par la charge ponctuelle Q ($Q = 4 q$). Une charge ponctuelle Q' ($Q' = 2 q$) est placée sur l'axe $X'X$ en un point C distant de A de telle sorte que la charge Q' ne subisse aucune force. AC vaut :

a- $AC = +1,5 \text{ m}$ b- $AC = +2 \text{ m}$ c- $AC = +4 \text{ m}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

- l'énergie potentielle E_p en C vaut :
 a- $E_p = 0 \text{ J}$ b- $E_p = 36 \cdot 10^{-9} \text{ J}$ c- $E_p = 6 \cdot 10^{-9} \text{ J}$ d- toutes ces réponses sont fausses

- l'énergie interne U du système (Q, q', Q') vaut :
 a- $U = 6 \cdot 10^{-9} \text{ J}$ b- $U = 2,66 \cdot 10^{-9} \text{ J}$ c- $U = -6 \cdot 10^{-9} \text{ J}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la charge Q' est remplacée par un dipôle de moment dipolaire p que l'on place à une distance $X = +2 \text{ m}$ du point A. Ce dipôle, orienté suivant $X'X$ (vers la droite) est soumis à un couple de moment nul. Son énergie potentielle E_p est donc :

a- nulle. b- maximale. c- minimale. d- toutes ces réponses sont fausses.

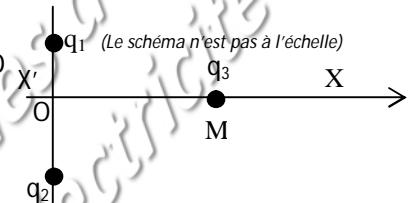
- ce même dipôle est placé en $x = +6 \text{ m}$. Ce dipôle est orienté suivant AY (vers le haut), perpendiculairement à l'axe $X'X$. La norme du Moment auquel est soumis ce dipôle est :

a- nulle. b- maximale. c- minimale. d- toutes ces réponses sont fausses.

9- soit une charge q_1 placée à une distance $a = 2 \text{ cm}$ du point O.

La charge q_2 est placée à 4 cm de O pour que le champ électrique au point O soit nul (voir schéma ci-contre). La valeur de cette charge q_2 est :

a- $(q_2) = q_1$ b- $(q_2) = -q_1$
 c- $(q_2) = -2q_1$ d- toutes ces réponses sont fausses.



- supposant que la charge q_2 est telle que le champ E est nul au point O. Nous pouvons affirmer, qu'hormis le point O, sur l'axe $X'X$:

a- $E = 0 \text{ V/m}$ b- $V = 0$ c- E et V sont tous deux non nuls d- toutes ces réponses sont fausses.

- une charge ponctuelle q_3 ($q_3 = -2q_1$) est placée en un point M tel que $OM = x$. La force exercée sur cette charge q_3 est nulle si :

a- $x = 2a$ b- $x = -a$ c- $x = +a$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'énergie potentielle E_p est alors en ce point M :

a- nulle b- maximale c- minimale d- toutes ces réponses sont fausses.

- on supprime la charge q_3 et l'on place un dipôle au point O. Ce dipôle de moment dipolaire est orienté suivant $X'X$. Le moment M du couple qui agit sur ce dipôle est :

a- nulle b- maximal c- minimal d- toutes ces réponses sont fausses.

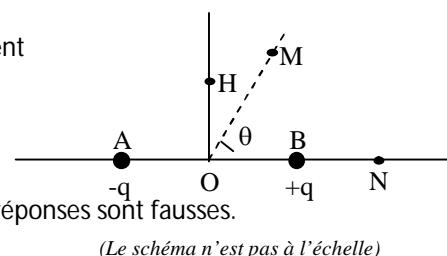
- l'énergie potentielle E_p de ce dipôle est alors :

a- nulle b- maximale c- minimale d- toutes ces réponses sont fausses.

10- soient deux charges ponctuelles ($-q$) et ($+q$) positionnées respectivement aux points A et B distants d'une distance a . Nous supposerons q positive.

Soit le point O, milieu du segment [AB] (voir schéma ci-contre). Le champ électrique E qu'exercent ces deux charges au point O a pour norme E :

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{(2 \cdot a)^2} \quad E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{(2 \cdot a)^2} \quad c- E = 0 \text{ V/m} \quad d- toutes ces réponses sont fausses.$$



- le potentiel V au point O vaut :

a- $V = 0 \text{ V/m}$ b- $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{a}$ c- $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{a}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- nous souhaitons déterminer l'expression du potentiel V_M au point M, très éloigné (d'une distance r) du centre O du système que forment ces deux charges. Tenant compte de certaines hypothèses et approximations nécessaires, V_M peut s'écrire alors :

$$a- V_M = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot a \cdot \cos \theta}{r^2} \quad b- V_M = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot a \cdot \cos \theta}{r}$$

$$c- V_M = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot a \cdot \sin \theta}{r^2} \quad d- toutes ces réponses sont fausses.$$

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

- la norme E du champ électrique E généré par ces deux charges électriques, et tenant compte des hypothèses et approximations réalisées à la question précédente, vaut au point N situé à une distance x de O :

a- $E = 0 \text{ V/m}$ b- $E = \frac{2}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot a}{x^3}$ c- $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot a}{x^2}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

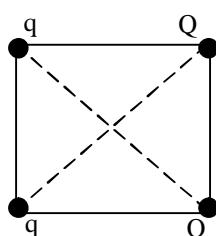
- la norme E du champ électrique E généré par ces deux charges électriques, et tenant compte des hypothèses et approximations réalisées aux questions précédentes, vaut au point H situé à une distance y de O :

a- $E = 0 \text{ V/m}$ b- $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot a}{y^3}$ c- $E = \frac{2}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot a}{y^3}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

11- soit une surface équipotentielle de potentiel $V = 80 \text{ V}$. Le travail W des forces électrostatiques appliquées à une charge Q ($Q = 10 \cdot 10^{-10} \text{ C}$) qui se déplace d'un point A à un point B sur cette surface vaut :

a- 80 J b- 800 J c- $80 \cdot 10^{-9} \text{ J}$ d- Toutes ces réponses sont fausses.

12- les charges Q et q sont situées aux sommets d'un carré de coté a conformément à la figure ci-après. Si la force électrique sur la charge Q est nulle, la relation entre les charges Q et q est :



a- $Q = 22 q$
b- $Q = 2 q$
c- $Q = 2 q$
d- toutes ces réponses sont fausses.

- un dipôle p de charge q' est placé au point A. Le moment dipolaire p de celui-ci fait un angle de 30° avec AB. L'énergie potentielle E_p de ce dipôle :

a- augmente b- diminue c- reste inchangée d- toutes ces réponses sont fausses.

- le moment M du couple qui s'exerce sur le dipôle :

a- augmente b- diminue c- reste inchangée d- toutes ces réponses sont fausses.

- deux charges (+q) et (+4q) sont distantes d'une distance L. Une troisième charge q' est placée en un point de telle manière que le système soit en équilibre. La charge q' est à la distance :

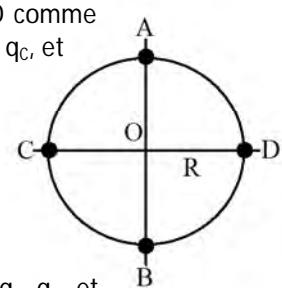
a- $\frac{L}{4}$ de q b- $\frac{L}{2}$ de q c- $\frac{L}{3}$ de q d- toutes ces réponses sont fausses.

- la charge q' est égale à :

a- $q' = \frac{q}{4}$ b- $q' = \frac{4 \cdot q}{9}$ c- $q' = 4 \cdot q$ d- toutes ces réponses sont fausses.

13- soient quatre charges q_A , q_B , q_C , et q_D , disposées respectivement aux points A, B, C, et D comme l'indique la figure ci-contre. Le champ électrique résultant E de norme E du aux charges q_A , q_B , q_C , et q_D au point O vaut : [$q_A = -q_B = -q_C = q_D = 2 \cdot q_0$ avec $q_0 = 10^{-6} \text{ C}$ et $R = 2 \text{ cm}$]

a- $E = 6,36 \cdot 10^7 \text{ V/m}$
b- $E = 1,27 \cdot 10^6 \text{ V/m}$
c- $E = 2,54 \cdot 10^6 \text{ V/m}$
d- toutes ces réponses sont fausses.



- soit la charge q_0 disposée au point O. Le potentiel U résultant au point C du aux charges q_A , q_B , q_0 , et q_D vaut :

a- $U = 225 \text{ V}$ b- $U = 2,25 \cdot 10^7 \text{ V}$ c- $U = 4,5 \cdot 10^5 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'énergie potentielle E_p que subit la charge q_0 vaut :

a- $E_p = 11,25 \text{ J}$ b- $E_p = 22,5 \text{ J}$ c- $E_p = 0 \text{ J}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la charge q_0 est retirée du point O et celle-ci est remplacée par un dipôle électrique p constitué de deux charges (+e) et (-e) distantes de 10^{-10} m (le dipôle est supposé assez éloigné des autres charges). Le dipôle p a même direction et sens que le vecteur CD. La norme M du moment M du couple qui s'exerce sur ce dipôle est telle que :

a- $M = 7,2 \cdot 10^{-22} \text{ N.m}$ b- M est maximum c- M est nul d- toutes ces réponses sont fausses.

Module de Biophysique

1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

14- soit une sphère conductrice de rayon R et portant une charge Q . Celle-ci, à l'équilibre électrostatique, génère à une distance $r = 4R$ du centre de la sphère, le potentiel V et le champ électrostatique \vec{E} de norme E . A une distance $r' = R/4$ du centre de la sphère, la valeur E' du champ électrique généré est :

a- $E' = E/2$ b- $E' = 0$ c- $E' = 16E$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- à une distance $r'' = R/2$ du centre de la sphère, la valeur E'' du champ électrique généré est :

a- $E'' = E/4$ b- $E'' = 0$ c- $E'' = 8E$ d- toutes ces réponses sont fausses.

15- entre deux plaques chargées de surfaces supposées infinies, il existe une différence de potentiel $U = 10V$. Le champ électrique E entre les plaques est uniforme et il a pour norme $E = 10^4 N/C$. Un proton entre ces plaques subit une force électrostatique F de norme F égale à :

a- $F = 1,6 \cdot 10^{-15} N$ b- $F = 1,6 \cdot 10^{-16} N$ c- $F = 1,6 \cdot 10^{-22} N$
d- $F = 1,6 \cdot 10^{-19} N$ e- toutes ces réponses sont fausses.

16- les armatures d'un condensateur plan chargé, où règne le vide et donnant lieu à une différence de potentiel $U = 100V$, ont un écartement de 1 mm. Si l'aire S de chacune des armatures vaut $S = 2,26 \text{ cm}^2$, le système a une capacité C égale à :

a- $C = 4\text{pF}$ b- $C = 1,5\text{pF}$ c- $C = 2\text{pF}$
d- $C = 3\text{pF}$ e- toutes ces réponses sont fausses.

- la densité de charge σ portée par chaque armature vaut :

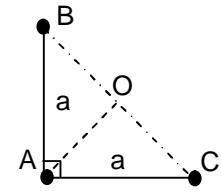
a- $\sigma = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$ b- $\sigma = 8,8 \cdot 10^{-7} \text{ C/m}^2$ c- $\sigma = 2,6 \cdot 10^{-4} \text{ C/m}^2$
d- $\sigma = 3,8 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$ e- toutes ces réponses sont fausses.

17- Soit une surface équipotentielle de potentiel $V = 80V$. Le travail W des forces électrostatiques appliquées à une charge Q ($Q = 10 \cdot 10^{-10} \text{ C}$) qui se déplace d'un point A à un point B sur cette surface vaut :

a- 80 J b- 800 J c- $80 \cdot 10^{-9} \text{ J}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

18- soit la figure ci-contre. La charge est $(2q)$ au point A , (q) au point B , $(-q)$ au point C . Le champ électrique E résultant de norme E au point O vaut :

a- $E = \frac{4 \cdot K \cdot q}{a^2} \sqrt{2}$ b- $E = \frac{2 \cdot K \cdot q}{a^2} \sqrt{2}$
c- $E = \frac{4 \cdot K \cdot q}{a^2 \cdot \sqrt{2}}$ d- toutes ces réponses sont fausses.



- le potentiel V résultant au point O vaut :

a- $V = \frac{4 \cdot K \cdot q}{a \cdot \sqrt{2}}$ b- $V = \frac{4 \cdot K \cdot q}{a} \sqrt{2}$ c- $V = \frac{2 \cdot K \cdot q}{a} \sqrt{2}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- une charge $(-q)$ est placée en O , que vaut alors l'énergie potentielle Ep de celle-ci :

a- $Ep = \frac{-4 \cdot K \cdot q^2}{a}$ b- $Ep = \frac{-4 \cdot K \cdot q}{a \cdot \sqrt{2}}$ c- $Ep = \frac{2 \cdot K \cdot q^2}{a} \sqrt{2}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la force F résultante de norme F que subit la charge $(-q)$ vaut :

a- $F = \frac{4 \cdot K \cdot q^2}{a^2} \sqrt{2}$ b- $F = -\frac{4 \cdot K \cdot q^2}{a^2 \cdot \sqrt{2}}$ c- $F = \frac{2 \cdot K \cdot q^2}{a} \sqrt{2}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'énergie U du système de toutes les charges présentes vaut :

a- $U = \frac{-4 \cdot K \cdot q^2}{a} \sqrt{2}$ b- $U = \frac{-2 \cdot K \cdot q^2}{5 \cdot a} \sqrt{2}$ c- $U = \frac{-5 \cdot K \cdot q^2}{a \cdot \sqrt{2}}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la charge $(-q)$ située en O est remplacée par un dipôle orienté dans le sens AO . L'énergie potentielle Ep de ce dipôle est :

a- $Ep = \frac{-4 \cdot K \cdot q}{a^2} p$ b- $Ep = \frac{-2 \cdot K \cdot q}{a} p$ c- $Ep = \frac{-4 \cdot K \cdot q}{a^2} p \sqrt{2}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- le moment M de norme M qui s'exerce sur le dipôle vaut :

a- $M = \frac{2 \cdot K \cdot q}{a} p$ b- $M = \frac{4 \cdot K \cdot q}{a^2} p \cdot \sqrt{2}$ c- $M = \frac{4 \cdot K \cdot q}{a^2} p$ d- toutes ces réponses sont fausses.

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

- le travail W nécessaire pour mettre ce dipôle dans le sens OA est tel que :

a- $W = \frac{4 \cdot K \cdot q}{a^2} p$ b- $W = \frac{-4 \cdot K \cdot q}{a^2} p \cdot \sqrt{2}$ c- $W = \frac{-8 \cdot K \cdot q}{a^2} p$ d- toutes ces réponses sont fausses.

19- soit la figure ci-contre. La charge est $(2q)$ au point A, $(-q)$ au point B, et $(-q)$ au point C. Le champ électrique E résultant de norme E au point M ($OM = x$) vaut :

a- $E = \frac{2 \cdot K \cdot q}{\left(\frac{a \cdot \sqrt{2}}{2} + x\right)^2}$ b- $E = \frac{2 \cdot K \cdot q}{\left(\frac{a \cdot \sqrt{2}}{2} + x\right)^2} - \frac{2 \cdot K \cdot q \cdot x}{\left(\frac{a^2}{2} + x^2\right)^{3/2}}$

c- $E = \frac{K \cdot q}{\left(\frac{a \cdot \sqrt{2}}{2} + x\right)^2} - \frac{K \cdot q}{\sqrt{\frac{a^2}{2} + x^2}}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- le potentiel V au point M vaut :

a- $V = \frac{2 \cdot K \cdot q}{\frac{a \cdot \sqrt{2}}{2} + x} - \frac{2 \cdot K \cdot q}{\sqrt{\frac{a^2}{2} + x^2}}$ b- $V = \frac{2 \cdot K \cdot q}{\left(\frac{a \cdot \sqrt{2}}{2} + x\right)^2}$

c- $V = \frac{K \cdot q}{\frac{a \cdot \sqrt{2}}{2} + x}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- le champ E au point O ($x = 0$), de norme E vaut :

a- $E = \frac{4 \cdot K \cdot q}{a^2}$ b- $E = \frac{4 \cdot K \cdot q}{\left(\frac{a \cdot \sqrt{2}}{2}\right)^2}$ c- $E = \frac{2 \cdot K \cdot q}{(a+x)^2}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- le potentiel V au point O ($x = 0$) vaut :

a- $V = \frac{4 \cdot K \cdot q}{a}$ b- $V = 0$ c- $V = \frac{2 \cdot K \cdot q}{a+x}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'énergie interne U du système de toutes ces charges vaut :

a- $U = \frac{K \cdot q^2}{a \cdot \sqrt{2}}$ b- $U = \frac{2 \cdot K \cdot q^2}{a+x}$ c- $U = \frac{K \cdot q^2}{a} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} - 2 \right)$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- une charge q' est placée en O ($x = 0$). la force F qui s'exerce sur q' a pour norme F, telle que :

a- $F = \frac{4 \cdot K \cdot q \cdot q'}{a \cdot \sqrt{2}}$ b- $F = \frac{4 \cdot K \cdot q \cdot q'}{a^2}$ c- $F = \frac{K \cdot q \cdot q'}{a^2}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'énergie potentielle Ep de la charge q' vaut :

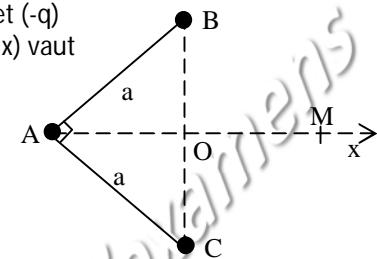
a- $Ep = 0$ b- $Ep = \frac{4 \cdot K \cdot q \cdot q'}{a}$ c- $Ep = \frac{2 \cdot K \cdot q \cdot q'}{a+x}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la position de la charge q' en O ($x = 0$) est une position :

a- d'équilibre stable c- quelconque
b- d'équilibre instable d- toutes ces réponses sont fausses.

- un dipôle de moment dipolaire p est placé au point O. Ce dipôle est orienté suivant le sens de OA. L'énergie potentielle Ep de ce dipôle vaut :

a- $Ep = \frac{K \cdot q}{(a+x)^2} p$ b- $Ep = \frac{K \cdot q}{a^2} p$ c- $Ep = \frac{4 \cdot K \cdot q}{a^2} p$ d- toutes ces réponses sont fausses.



Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

23- soit la figure ci-contre. Au point A, la charge est ($q_A = -q$) ; au point O, la charge est q_0 ($q_0 = 2q$) ; et au point B, la charge est q_B ($q_B = q$).

La norme F de la force F résultante que subit la charge q_B vaut :

- a- $F = 283,58 \text{ N}$
- b- $F = 16,84 \text{ N}$
- c- $F = 4,1 \text{ N}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

[données : $q = 10^{-9} \text{ C}$; $a = 10 \text{ cm}$]

- l'énergie potentielle Ep de la charge q_B est :

- a- $Ep = 0,39 \text{ J}$
- b- $Ep = 2,54 \text{ J}$
- c- $Ep = -3,25 \text{ J}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'énergie interne U du système de ces trois charges (q_A, q_B, q_0) vaut :

- a- $U = -4,56 \text{ J}$
- b- $U = 2,2 \text{ J}$
- c- $U = 0,21 \text{ J}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- le potentiel V créé par les charges q_A et q_B au point O vaut :

- a- $V = 2,2 \text{ V}$
- b- $V = 0 \text{ V}$
- c- $V = -0,39 \text{ V}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- soit le point M, milieu du segment [AB]. Le travail W des forces électrostatiques pour déplacer la charge q_0 du point O au point M vaut :

- a- $W = 2,05 \text{ SI}$
- b- $W = 0 \text{ SI}$
- c- $W = -2,05 \text{ SI}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- la charge q_B est remplacée par un dipôle de moment dipolaire p (dont la norme $p = 10^{-22} \text{ C.m}$) orienté suivant OX. Le moment M qui s'applique à ce dipôle est de norme M , tel que :

- a- $M = 3,54 \cdot 10^{-16} \text{ N.m}$
- b- $M = 0 \text{ N.m}$
- c- $M = 0,23 \cdot 10^{-17} \text{ N.m}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'énergie Ep du dipôle vaut :

- a- $Ep = -16,46 \cdot 10^{-16} \text{ J}$
- b- $Ep = 8,45 \cdot 10^{-17} \text{ J}$
- c- $Ep = 0 \text{ J}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

24- soit un condensateur plan chargé isolé dans l'espace, sa capacité est $C = 0,4 \text{ nF}$. Les surfaces en regard de ces armatures sont toutes deux de $S = 300 \text{ cm}^2$. Le champ entre ses armatures est $E = 100 \text{ V/m}$. Sa charge Q vaut :

- a- $Q = 8,79 \cdot 10^{-12} \text{ C}$
- b- $Q = 1,37 \cdot 10^{-9} \text{ C}$
- c- $Q = 2,65 \cdot 10^{-11} \text{ C}$
- d- toutes ces réponses sont fausses

- on rapproche les deux armatures de manière à diviser par deux la distance entre elles; la charge que porte le condensateur après cette opération vaut :

- a- $Q = 4,4 \cdot 10^{-12} \text{ C}$
- b- $Q = 2,65 \cdot 10^{-11} \text{ C}$
- c- $Q = 17,6 \cdot 10^{-12} \text{ C}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- suite à la question précédente, l'énergie du condensateur vaut :

- a- $E = 4,4 \cdot 10^{-13} \text{ J}$
- b- $E = 8,8 \cdot 10^{-12} \text{ J}$
- c- $E = 1,21 \cdot 10^{-14} \text{ J}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

25- soient deux charges positives q_1 (au point A) et q_2 (au point B) séparées d'une distance $a = 3 \text{ cm}$. Une charge $Q = 3nC$ située au point O (O milieu de [AB]) exerce une force F_1 sur la charge q_1 . Cette force F_1 a pour norme $F_1 = 0,35 \text{ N}$. la norme E du champ E qu'exercent les charges q_1 et Q au point B vaut :

- a- $E = 5,45 \cdot 10^4 \text{ SI}$
- b- $E = 4,67 \cdot 10^7 \text{ SI}$
- c- $E = 2,92 \cdot 10^7 \text{ SI}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- la charge q_2 est double de la charge Q . la charge q_1 est éloignée maintenant de 1 m de sa position initiale. La norme F de la force F des charges q_1 et Q sur la charge q_2 vaut :

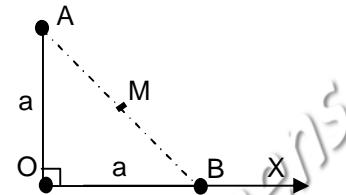
- a- $F = 6 \cdot 10^{-5} \text{ N}$
- b- $F = 8,66 \cdot 10^{-4} \text{ N}$
- c- $F = F = 1,22 \cdot 10^{-3} \text{ N}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- la charge q_2 est remplacée par un dipôle de moment dipolaire p (de norme $p = 1,6 \cdot 10^{-30} \text{ C.m}$) et orienté selon un axe perpendiculaire au vecteur AB. Le potentiel V généré par ce dipôle au point A (supposant qu'il est suffisamment éloigné) vaut :

- a- $V = 6 \cdot 10^{-5} \text{ V}$
- b- $V = 1,44 \cdot 10^{-5} \text{ V}$
- c- $V = 0 \text{ V}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- compte tenu des charges Q et q_1 (dont la position est celle de la question 1), l'énergie potentielle Ep du dipôle p maintenant orienté selon le sens du vecteur AB vaut :

- a- $Ep = 1,35 \cdot 10^{-16} \text{ J}$
- b- $Ep = 4,67 \cdot 10^{-23} \text{ J}$
- c- $Ep = 3,52 \cdot 10^{-22} \text{ J}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.



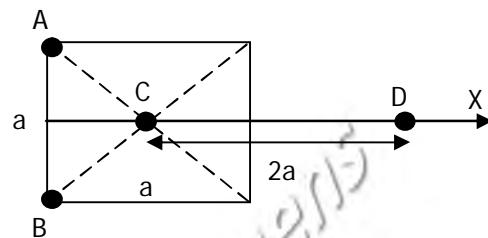
Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

26- soient quatre charges ponctuelles q_A , q_B , q_C , et q_D disposées respectivement aux points A, B, C, et D comme la figure ci-contre l'indique. La norme E_t du champ électrique E_t généré par les charges q_A , q_B , et q_D au point C vaut :

[données : $q_A = q_B = q_C = -q_D = q$, avec $q = 4 \text{ nC}$ et $a = 5 \text{ mm}$]

a- $E_t = \frac{(8\sqrt{2} + 1)}{4a} Kq$ b- $E_t = \frac{(8\sqrt{2} - 1)}{2a^2} Kq$

c- $E_t = \frac{(8\sqrt{2} + 1)}{4a^2} Kq$ d- toutes ces réponses sont fausses.



- la charge q_D est maintenant multipliée par 4. La norme F de la force F qu'exercent les charges q_A , q_B , et q_D sur la charge q_C vaut :

a- $F = \frac{(2\sqrt{2} - 1)}{a^2} Kq^2$ b- $F = \frac{(2\sqrt{2} + 1)}{a^2} Kq^2$ c- $F = \frac{(2\sqrt{2} + 1)}{4a^2} Kq^2$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- le potentiel V_t au point C, généré par les trois charges q_A , q_B , et q_D vaut :

a- $V_t = \frac{2(\sqrt{2} + 1)}{a} Kq$ b- $V_t = \frac{2(\sqrt{2} - 1)}{a} Kq$ c- $V_t = \frac{2(\sqrt{2} - 1)}{a^2} Kq$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'on retire les charges q_A et q_B ; la charge q_D est maintenant remplacée par un dipôle P de moment dipolaire p (de norme $p = 1,6 \cdot 10^{-30} \text{ C.m}$) et orienté selon le vecteur CD. Si l'on suppose également que le dipôle est suffisamment éloigné du point C, l'énergie potentielle E_p de ce dipôle vaut :

a- $E_p = \frac{Kq}{4a^2} \cdot p$ b- $E_p = \frac{Kq}{2a^2} \cdot p$ c- $E_p = \frac{Kq}{4a} \cdot p$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'énergie potentielle de ce dipôle est maximale lorsque :

a- le dipôle est orienté perpendiculairement à l'axe CX, et dans le même sens que le vecteur AB

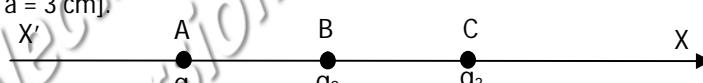
b- le dipôle est orienté perpendiculairement à l'axe CX, et dans le sens contraire au vecteur AB

c- le dipôle est orienté parallèlement à l'axe CX, et dans le sens contraire au vecteur CD

d- toutes ces réponses sont fausses.

27- soient trois charges q_1 , q_2 , q_3 placées sur un axe $X'X$. La norme de la force résultante F des charges q_1 et q_2 qui s'exerce sur q_3 est nulle. Le potentiel au point C vaut $V(C) = 300 \text{ V}$.

[données : $q_3 = -4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$; $[AB] = [BC] = a = 3 \text{ cm}$].



la charge q_1 vaut :

a- $q_1 = -4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ b- $q_1 = -10^{-9} \text{ C}$ c- $q_1 = -2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la charge q_2 vaut :

a- $q_2 = -4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ b- $q_2 = -2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ c- $q_2 = -10^{-9} \text{ C}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la norme F' de la force F' due aux autres charges qui s'exerce sur la charge q_1 vaut :

a- $F' = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ b- $F' = 8 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ c- $F' = 4 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la norme E' du champ électrique E' généré par les charges q_1 et q_3 au point B vaut :

a- $E' = 8 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ b- $E' = 2 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ c- $E' = 4 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'énergie interne U du système des trois charges vaut :

a- $U = 0 \text{ J}$ b- $U = -2,4 \cdot 10^{-6} \text{ J}$ c- $U = 2,4 \cdot 10^{-6} \text{ J}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'énergie potentielle E_p de la charge q_3 vaut :

a- $E_p = 1,2 \cdot 10^{-6} \text{ J}$ b- $E_p = -1,2 \cdot 10^{-6} \text{ J}$ c- $E_p = -3,6 \cdot 10^{-6} \text{ J}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la charge q_3 est retirée et remplacée par un dipôle p (dont la norme de son moment dipolaire est $p = 10^{-30} \text{ C.m}$) placé dans le sens $X'X$. Son énergie potentielle E_p' vaut :

a- $E_p' = -8 \cdot 10^{-26} \text{ J}$ b- $E_p' = 8 \cdot 10^{-26} \text{ J}$ c- $E_p' = 0 \text{ J}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- le couple de moment M qui s'exerce sur ce dipôle p est tel que :

a- $M = -8 \cdot 10^{-26} \text{ N.m}$ b- $M = 8 \cdot 10^{-26} \text{ N.m}$ c- $M = 0 \text{ N.m}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

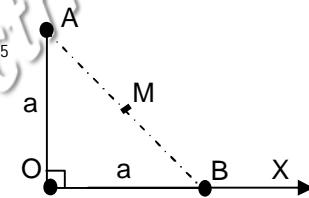
28- soient deux charges positives q_1 (au point A) et q_2 (au point B) séparées d'une distance $a = 3 \text{ cm}$. Une charge $Q = 3 \text{nC}$ située au point O (O milieu de [AB]) exerce une force F_1 sur la charge q_1 . Cette force F_1 a pour norme $F_1 = 0,35 \text{ N}$. la norme E du champ E qu'exercent les charges q_1 et Q au point B vaut :
a- $E = 5,45 \cdot 10^4 \text{ SI}$ b- $E = 4,67 \cdot 10^7 \text{ SI}$ c- $E = 2,92 \cdot 10^7 \text{ SI}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- La charge q_2 est double de la charge Q. la charge q_1 est éloignée maintenant de 1 m de sa position initiale. La norme F de la force F des charges q_1 et Q sur la charge q_2 vaut :
a- $F = 6 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ b- $F = 8,66 \cdot 10^{-4} \text{ N}$ c- $F = 1,22 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- La charge q_2 est remplacée par un dipôle de moment dipolaire p (de norme $p = 1,6 \cdot 10^{-30} \text{ C.m}$) et orienté selon un axe perpendiculaire au vecteur AB. Le potentiel V généré par ce dipôle au point A (supposant qu'il est suffisamment éloigné) vaut :
a- $V = 6 \cdot 10^{-5} \text{ V}$ b- $V = 1,44 \cdot 10^{-5} \text{ V}$ c- $V = 0 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- Compte tenu des charges Q et q_1 (dont la position est celle de la question première, l'énergie potentielle Ep du dipôle p maintenant orienté selon le sens du vecteur AB vaut :
a- $Ep = 1,35 \cdot 10^{-16} \text{ J}$ b- $Ep = 4,67 \cdot 10^{-23} \text{ J}$ c- $Ep = 3,52 \cdot 10^{-22} \text{ J}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

29- soit la figure ci-contre. Le point M est le point milieu du segment [AB]. Au point A, la charge est q_A ($q_A = -10^{-6} \text{ C}$) ; au point B, la charge est q_B ($q_B = -10^{-6} \text{ C}$) ; au point O, la charge est q_0 ; et au point M, la charge est q_M ($q_M = 7,07 \cdot 10^{-5} \text{ C}$). l'énergie potentielle de la charge q_M est nulle.
la charge q_0 vaut :
a- $q_0 = -10^{-6} \text{ C}$ b- $q_0 = 10^{-6} \text{ C}$
c- $q_0 = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ d- toutes ces réponses sont fausses.
[données : $a = 3 \text{ cm}$]



- la norme F de la force F résultante que subit la charge q_M vaut :
a- $F = 28,3 \text{ N}$ b- $F = 16,84 \text{ N}$
c- $F = 4,1 \text{ N}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- le travail W de la force électrostatique F pour déplacer la charge q_0 du point O jusqu'à l'infini vaut :
a- $W = -0,3 \text{ J}$ b- $W = -0,6 \text{ J}$ c- $W = -0,2 \text{ J}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la charge q_0 étant à l'infini, un dipôle P de moment dipolaire p (dont la norme est $p = 10^{-22} \text{ C.m}$) est placé au point O. ce dipôle est orienté suivant OM. Le moment M de norme M qui s'applique à ce dipôle est de telle sorte que sa valeur algébrique M vaut :
a- $M = -1,41 \cdot 10^{-21} \text{ N.m}$ b- $M = 1,41 \cdot 10^{-21} \text{ N.m}$
c- $M = -10^{-21} \text{ N.m}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'énergie potentielle Ep du dipôle vaut :
a- $Ep = -1,41 \cdot 10^{-21} \text{ J}$ b- $Ep = 1,41 \cdot 10^{-21} \text{ J}$ c- $Ep = 0 \text{ J}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

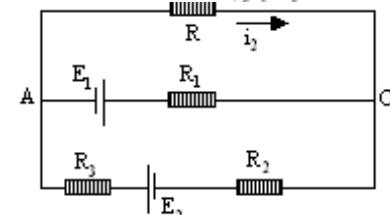
B- ELECTROCINETIQUE : exercices

1- soit le circuit électrique représenté par le schéma ci-contre :

Les générateurs E_1 et E_2 sont caractérisés par des forces électromotrices qui valent respectivement 15 V et 32 V. les résistances R_1 , R_2 , R et R_3 valent respectivement 4Ω , 5Ω , 8Ω et 3Ω .

Quel est le sens du courant i_2 ?

- a- Celui indiqué sur la figure
- b- Il est de sens contraire à celui indiqué sur la figure
- c- Il n'a pas de sens car le courant i_2 est nul
- d- toutes ces réponses sont fausses.



- la valeur de la différence de potentiel $U = V_A - V_C$ est :

- a- $U = 0,5\text{ V}$
- b- $U = 1,5\text{ V}$
- c- $U = -0,8\text{ V}$
- d- toutes ces réponses sont fausses

- que vaut la puissance P_j dissipée par effet Joule due à la résistance R ?

- a- $P_j = 0,55\text{ W}$
- b- $P_j = 0,03\text{ W}$
- c- $P_j = 4\text{ W}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

Sachant que la force contre électromotrice e vaut $e = 0,25\text{ V}$, l'intensité i_2 qui traverse le récepteur vaut :

- a- $i_2 = 2\text{ A}$
- b- $i_2 = 0,5\text{ A}$
- c- $i_2 = 1\text{ A}$
- d- toutes ces réponses sont fausses

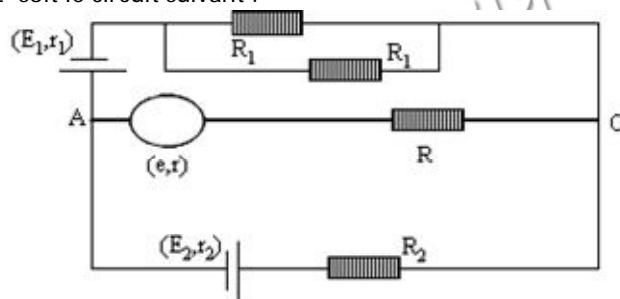
- Nous remplaçons la résistance R par un récepteur de force contre électromotrice e et de résistance interne r ($r = 0,5\Omega$).

[Nous supposerons, dans le cadre des questions suivantes, que la tension U (calculée à la question précédente) reste inchangée]

- le rendement r_d du récepteur vaut :

- a- $r_d = 0,4$
- b- $r_d = 0,95$
- c- $r_d = 1,1$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

2- soit le circuit suivant :



[Données : $E_1 = 4\text{ V}$; $E_2 = 7\text{ V}$; $e = 1,5\text{ V}$; $R = 0,5\Omega$;
 $r = 1\Omega$; $R_1 = 1\Omega$; $r_1 = 0,5\Omega$; $R_2 = 4\Omega$; $r_2 = 2\Omega$]

Le courant électrique dans la branche AC est :

- a- $i = 1\text{ A}$
- b- $i = 2\text{ A}$
- c- $i = 0,5\text{ A}$
- d- Toutes ces réponses sont fausses

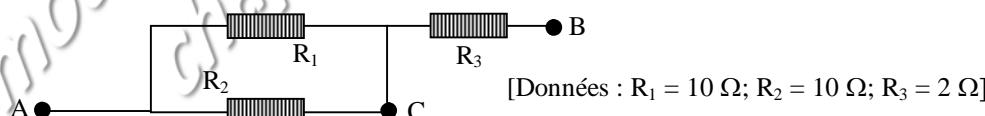
- la puissance P fournie au récepteur de force contre électromotrice e vaut :

- a- $P = 1\text{ W}$
- b- $P = 1,5\text{ W}$
- c- $P = 0,75\text{ W}$
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

- la différence de potentiel $U = V_A - V_C$ vaut :

- a- $U = 1,75\text{ V}$
- b- $U = 2\text{ V}$
- c- $U = 2,25\text{ V}$
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

3- soit une partie d'un circuit électrique (schéma ci-dessous) :



[Données : $R_1 = 10\Omega$; $R_2 = 10\Omega$; $R_3 = 2\Omega$]

la résistance équivalente R entre les points A et C vaut :

- a- $R = 7\Omega$.
- b- $R = 20\Omega$.
- c- $R = 5\Omega$.
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- la résistance équivalente R' entre les points B et C vaut :

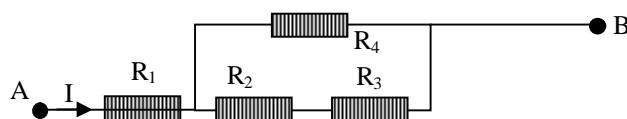
- a- $R' = 12\Omega$.
- b- $R' = 2\Omega$.
- c- $R' = 5\Omega$.
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- la résistance équivalente R'' entre les points A et B vaut :

- a- $R'' = 1,81\Omega$.
- b- $R'' = 7\Omega$.
- c- $R'' = 5\Omega$.
- d- toutes ces réponses sont fausses.

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

4- Soit la figure suivante. Celle-ci montre une partie d'un circuit électrique d'intensité I entre les points A et B caractérisé par une différence de potentiel $U_{AB} = 3 \text{ V}$ [Données : $R_1 = 10 \Omega$; $R_2 = 10 \Omega$; $R_3 = 2 \Omega$; $R_4 = 2 \Omega$].



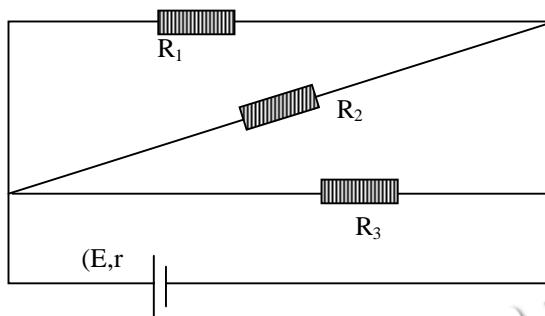
L'intensité I qui traverse la résistance R_1 vaut :

a- $i = 0,26 \text{ A}$ b- $i = 0,54 \text{ A}$ c- $i = 3,5 \text{ A}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'intensité i' qui traverse la résistance R_4 vaut :

a- $i' = 2,8 \text{ A}$ b- $i' = 0,49 \text{ A}$ c- $i' = 0,22 \text{ A}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

5- Soit la figure suivante, celle-ci représente trois ampoules de résistances R_1 ($R_1 = 10 \Omega$), R_2 ($R_2 = 5 \Omega$), et R_3 ($R_3 = 10 \Omega$) branchées entre les bornes d'un générateur de tension $E = 6 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 0,5 \Omega$. L'intensité i_2 du courant au niveau de la résistance R_2 vaut :

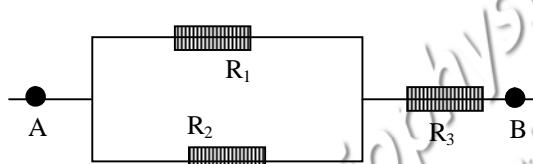


a- $i = 0,5 \text{ A}$
b- $i = 2 \text{ A}$
c- $i = 1 \text{ A}$
d- toutes ces réponses sont fausses

- la puissance dissipée P_d dans le circuit vaut :

a- $P_d = 12 \text{ W}$ b- $P_d = 10 \text{ W}$ c- $P_d = 6 \text{ W}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

6- soit le circuit électrique représenté par le schéma ci-après.

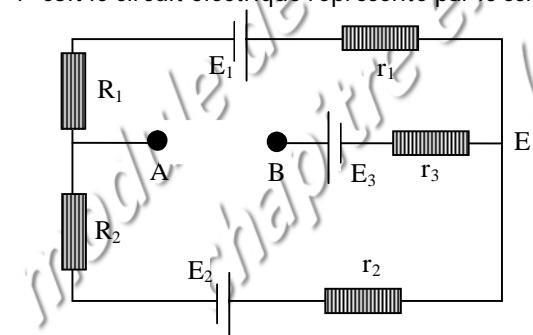


[données : $R_1 = 15 \Omega$; $R_2 = 10 \Omega$

Pour que la résistance équivalente R entre les points A et B soit égale à $R = 15 \Omega$, la résistance R_3 doit valoir :

a- $R_3 = 10 \Omega$
b- $R_3 = 15 \Omega$
c- $R_3 = 9 \Omega$
d- toutes ces réponses sont fausses.

7- soit le circuit électrique représenté par le schéma ci-après.



[données : $E_1 = 12 \text{ V}$; $E_2 = 8 \text{ V}$; $E_3 = 4 \text{ V}$; $R_1 = 10 \Omega$;
 $r_1 = r_2 = r_3 = 0,5 \Omega$; $R_2 = 5 \Omega$

le courant électrique qui traverse R_1 vaut :

a- 0,25 A
b- 0,5 A
c- 1 A
d- toutes ces réponses sont fausses.

- le courant qui traverse la résistance R_2 vaut :

a- 0,25 A b- 0,5 A c- 1 A d- toutes ces réponses sont fausses.

- le courant qui traverse la résistance r_3 vaut :

a- 0,25 A b- 0,5 A c- 1 A d- toutes ces réponses sont fausses.

- la différence de potentiel V_1 ($V_1 = V_A - V_B$) vaut :

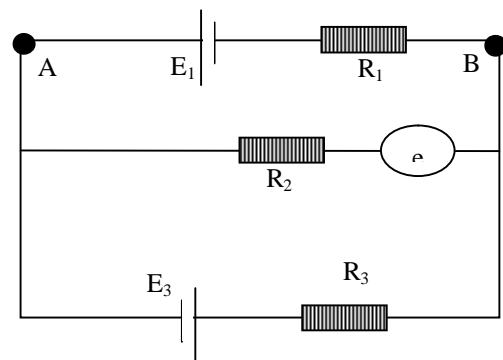
a- $V_1 = 5,375 \text{ V}$ b- $V_1 = 4,125 \text{ V}$ c- $V_1 = -13,375 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

- la différence de potentiel V_2 ($V_2 = V_B - V_E$) vaut :
 a- $V_1 = 3,5 \text{ V}$ b- $V_1 = 3,75 \text{ V}$ c- $V_1 = 3 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

8- l'intensité i_1 du courant électrique qui traverse la résistance R_1 est :
 a- $i_1 = 1 \text{ A}$
 b- $i_1 = 2 \text{ A}$
 c- $i_1 = 3 \text{ A}$
 d- toutes ces réponses sont fausses.

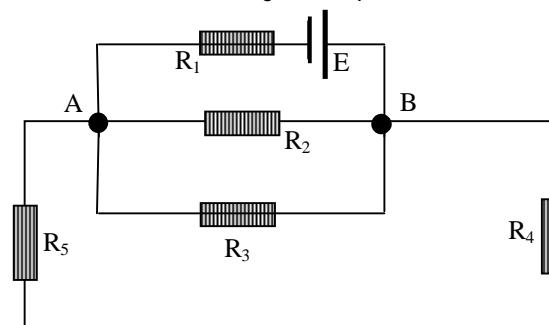
[données : $E_1 = 16 \text{ V}$; $E_3 = 10 \text{ V}$; $e = 2 \text{ V}$; $R_1 = 10 \Omega$;
 $R_2 = 2 \Omega$; $R_3 = 2 \Omega$]



- la différence de potentiel $V_A - V_B$ vaut :
 a- $V_A - V_B = -6 \text{ V}$ b- $V_A - V_B = +4 \text{ V}$ c- $V_A - V_B = +6 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la puissance P fournie par le générateur E_3 est :
 a- $P = 30 \text{ W}$ b- $P = 20 \text{ W}$ c- $P = 10 \text{ W}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

9- soit le circuit de la figure ci-après.



[données : $E = 6 \text{ V}$; $R_1 = 1,8 \Omega$; $R_2 = 13 \Omega$; $R_3 = 9 \Omega$; $R_4 = 15 \Omega$; $R_5 = 15 \Omega$]

Le courant électrique i délivré par le générateur est :
 a- $i = 1 \text{ A}$
 b- $i = 2 \text{ A}$
 c- $i = 0,5 \text{ A}$
 d- toutes ces réponses sont fausses

- la différence de potentiel $V_A - V_B$ vaut :
 a- $V_A - V_B = 3 \text{ V}$ b- $V_A - V_B = 2,5 \text{ V}$ c- $V_A - V_B = -4,2 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- le courant i_4 qui traverse la résistance R_4 vaut :
 a- $i_4 = 0,2 \text{ A}$ b- $i_4 = 1,75 \text{ A}$ c- $i_4 = 2,5 \text{ A}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- si nous coupons la résistance R_2 , la différence de potentiel $V_A - V_B$ devient égale à :
 a- $V_A - V_B = -4,64 \text{ V}$ b- $V_A - V_B = 6 \text{ V}$ c- $V_A - V_B = 0 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- si nous coupons la résistance R_1 , la différence de potentiel $V_A - V_B$ devient égale à :
 a- $V_A - V_B = 6 \text{ V}$ b- $V_A - V_B = -6 \text{ V}$ c- $V_A - V_B = 13 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

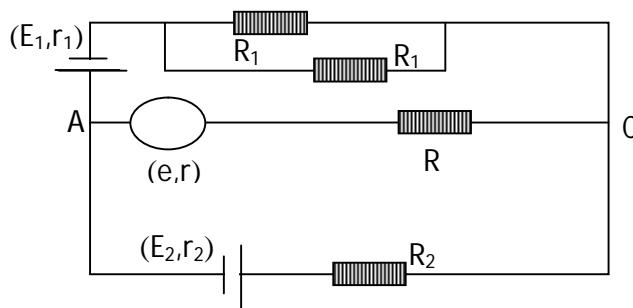
- la puissance totale dissipée P dans le circuit (dans le cas de la question précédente) vaut :
 a- $P = 6 \text{ W}$ b- $P = 42 \text{ W}$ c- $P = 0 \text{ W}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- deux ampoules (ou résistances) fonctionnent séparément sous une différence de potentiel $U = 220 \text{ V}$. L'une a une puissance P de 100 W et l'autre une puissance P' de 200 W . La relation entre les résistances est :
 a- $R_1 = R_2$ b- $R_1 = 2 R_2$ c- $R_1 = 0,5 R_2$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- les courants sont tels que :
 a- $i_1 = i_2$ b- $i_1 = 2 i_2$ c- $i_1 = 0,5 i_2$ d- toutes ces réponses sont fausses.

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

10- soit le circuit électrique suivant :

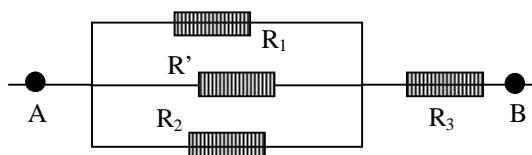


[données : $E_1 = 4 \text{ V}$; $E_2 = 7 \text{ V}$; $e = 1,5 \text{ V}$; $R = 0,5 \Omega$; $r = 0,5 \Omega$; $R_1 = 1 \Omega$; $r_1 = 0,5 \Omega$; $R_2 = 4 \Omega$; $r_2 = 2 \Omega$]

Le courant électrique dans la branche AC est:

- a- $i = 0,5 \text{ A}$
- b- $i = 2 \text{ A}$
- c- $i = 1 \text{ A}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

11- soit le circuit électrique représenté par le schéma ci-après.



[données : $R_1 = 15 \Omega$; $R_2 = 10 \Omega$]

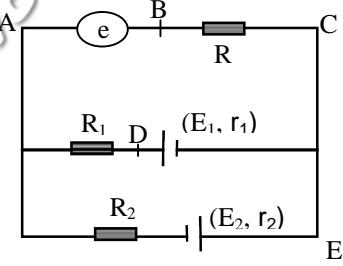
Pour que la résistance équivalente R entre les points A et B soit égale à $R = 1 \Omega$, et sachant que la résistance R_3 vaut $R_3 = 0,5 \Omega$, la résistance R' doit valoir :

- a- $R' = 3 \Omega$
- b- $R' = 9 \Omega$
- c- $R' = 15 \Omega$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

12- soit un récepteur pur de fcem e protégé par un fusible (résistance R). Le courant i qui circule dans le récepteur de fcem e vaut :

- a- $i = 1 \text{ A}$
- b- $i = 2 \text{ A}$
- c- $i = 0,5 \text{ A}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

[données : $E_1 = 16 \text{ V}$; $E_2 = 10 \text{ V}$; $R = 2 \Omega$; $R_1 = 8 \Omega$; $R_2 = 1,5 \Omega$; $r_1 = 2 \Omega$; $r_2 = 0,5 \Omega$]



- ce fusible casse. La différence de potentiel $V_A - V_C$ est telle que :

- a- $V_A - V_C = 0 \text{ V}$
- b- $V_A - V_C = 16 \text{ V}$
- c- $V_A - V_C = 3,5 \text{ V}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- le courant i qui circule dans le récepteur de fcem e vaut :

- a- $i = 0,53 \text{ A}$
- b- $i = 0 \text{ A}$
- c- $i = 1,5 \text{ A}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- le courant i' qui traverse la résistance R_1 vaut :

- a- $i' = 2,17 \text{ A}$
- b- $i' = 1,46 \text{ A}$
- c- $i' = 0,82 \text{ A}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- la puissance consommée P_c par le récepteur de fcem e est telle que :

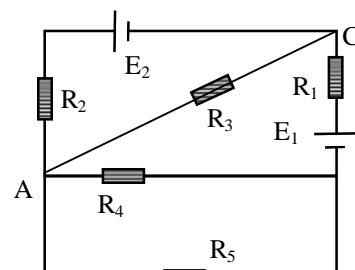
- a- $P_c = 8,2 \text{ W}$
- b- $P_c = 24 \text{ W}$
- c- $P_c = 0 \text{ W}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

13- soit le circuit ci-contre.

Le courant i qui traverse la résistance R_3 est tel que :

- a- $i = 1 \text{ A}$
- b- $i = 0,5 \text{ A}$
- c- $i = 2 \text{ A}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

[données : $E_1 = 10 \text{ V}$; $E_2 = 14 \text{ V}$; $R_3 = 2 \Omega$; $R_1 = R_2 = R_4 = R_5 = 4 \Omega$]



- la différence de potentiel $V_A - V_C$ est telle que :

- a- $V_A - V_C = -2 \text{ V}$
- b- $V_A - V_C = -1 \text{ V}$
- c- $V_A - V_C = -4 \text{ V}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- la résistance R_2 est remplacée par un récepteur de fcem e. Sachant que la différence de potentiel aux bornes de la résistance R_2 est identique à celle de la question précédente, la valeur de la fcem e est :

- a- $e = 2 \text{ V}$
- b- $e = 1 \text{ V}$
- c- $e = 4 \text{ V}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

14- soit le circuit ci-contre. La différence de potentiel $V_A - V_C$ est telle que

:

- a- $V_A - V_C = 4 \text{ V}$
- b- $V_A - V_C = 6 \text{ V}$
- c- $V_A - V_C = 3 \text{ V}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

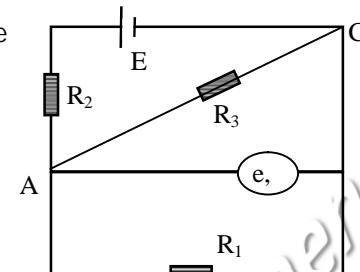
[données : $e = 4 \text{ V}$; $E = 20 \text{ V}$; $R_1 = R_2 = R_3 = r = 4 \Omega$]

- la puissance consommée P_c par le récepteur (de fcm e et de résistance interne r) est telle que :

- a- $P_c = 2 \text{ W}$
- b- $P_c = 1 \text{ W}$
- c- $P_c = 6 \text{ W}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- le rendement r_d de ce récepteur est :

- a- $r_d = 53,4 \%$
- b- $r_d = 45,2 \%$
- c- $r_d = 66,7 \%$
- d- toutes ces réponses sont fausses.



15- soit le circuit électrique schématisé ci-contre. La force électromotrice E_3 vaut :

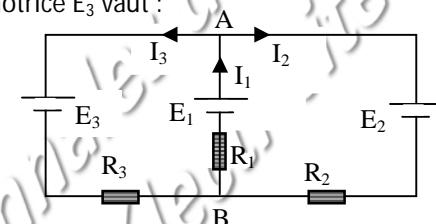
- a- $E_3 = 6,6 \text{ V}$
- b- $E_3 = 12 \text{ V}$
- c- $E_3 = 4,5 \text{ V}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

[données : $E_1 = 12 \text{ V}$; $E_2 = 4 \text{ V}$; $R_1 = 4 \Omega$; $R_2 = 6 \Omega$

$R_3 = 2 \Omega$; $I_1 = 1,1 \text{ A}$; $I_2 = 0,6 \Omega$; $I_3 = 0,5 \text{ A}$]

- pour que le courant I_3 s'annule, la force électromotrice E_3 devra être :

- a- $E_3 = 3,5 \text{ V}$
- b- $E_3 = 0 \text{ V}$
- c- $E_3 = 8,8 \text{ V}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.



- la différence de potentiel $U = V_A - V_B$ vaut alors :

- a- $U = 8,8 \text{ V}$
- b- $U = 3,5 \text{ V}$
- c- $U = 0 \text{ V}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- la puissance P_d dissipée dans le circuit est donc de :

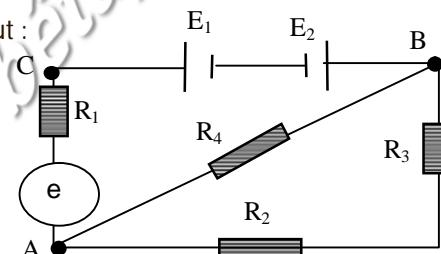
- a- $P_d = 2,8 \text{ W}$
- b- $P_d = 6,4 \text{ W}$
- c- $P_d = 9,6 \text{ W}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

16- soit le circuit ci-contre. la résistance R_4 entre les points A et B vaut :

- a- $R_4 = 2 \Omega$
- b- $R_4 = 4 \Omega$
- c- $R_4 = 8 \Omega$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

[données : $E_1 = 8 \text{ V}$; $E_2 = 14 \text{ V}$; $e = 4 \text{ V}$

$R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$, $R_3 = 5 \Omega$]



- le courant I_4 qui parcourt la résistance R_4 vaut :

- a- $I_4 = 0,5 \text{ A}$
- b- $I_4 = 1 \text{ A}$
- c- $I_4 = 0,1 \text{ A}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- la puissance P_f fournie au récepteur vaut :

- a- $P_f = 0,8 \text{ W}$
- b- $P_f = 3,4 \text{ W}$
- c- $P_f = 2,2 \text{ W}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- la résistance R_4 casse (elle est donc coupée en son sein), la différence de potentiel $(V_A - V_B)$ entre A et B vaut :

- a- $V_A - V_B = 14 \text{ V}$
- b- $V_A - V_B = 6 \text{ V}$
- c- $V_A - V_B = -1,14 \text{ V}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- la résistance R_1 casse, la différence de potentiel $(V_A - V_B)$ entre A et B vaut :

- a- $V_A - V_B = 0 \text{ V}$
- b- $V_A - V_B = 6 \text{ V}$
- c- $V_A - V_B = 2,22 \text{ V}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- la force contre-électromotrice e du récepteur qui annule le courant dans le circuit vaut :

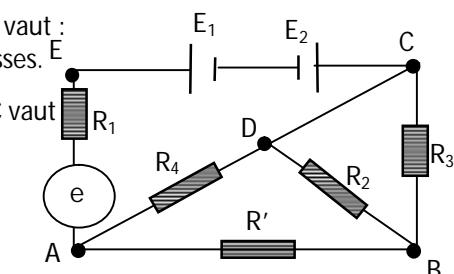
- a- $e = 6 \text{ V}$
- b- $e = 14 \text{ V}$
- c- $e = 8 \text{ V}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

17- soit le circuit ci-contre. La résistance R équivalente située entre les points A et C vaut

- a- $R = 2,67 \Omega$
- b- $R = 5,44 \Omega$
- c- $R = 1,22 \Omega$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

[données : $E_1 = 8 \text{ V}$; $E_2 = 16 \text{ V}$; $e = 4 \text{ V}$; $R_1 = 6 \Omega$

$R_2 = 10 \Omega$; $R_3 = 10 \Omega$; $R_4 = 4 \Omega$; $R' = 3 \Omega$]



Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

- la puissance P_j dissipée par effet joule dans le circuit vaut :

a- $P_j = 2,35 \text{ W}$ b- $P_j = 2,75 \text{ W}$ c- $P_j = 1,85 \text{ W}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- le rendement r_d du récepteur (si l'on considère maintenant que R_1 est la résistance interne du récepteur) vaut :

a- $r_d = 0,42$ b- $r_d = 0,59$ c- $r_d = 0,23$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- le circuit électrique est sectionné entre B et D, le courant i qui traverse le récepteur de fcm e est alors :

a- $i = 0,44 \text{ A}$ b- $i = 0,15 \text{ A}$ c- $i = 0,52 \text{ A}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

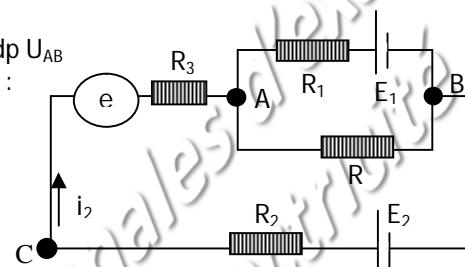
- la puissance P' dissipée par le récepteur vaut alors :

a- $P' = 0,13 \text{ W}$ b- $P' = 1,76 \text{ W}$ c- $P' = 1,16 \text{ W}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

18- soit le schéma ci-contre. Le courant i_2 est $i_2 = 2 \text{ A}$, et la ddp U_{AB} est $U_{AB} = V_A - V_B = 5 \text{ V}$. La valeur de la résistance R vaut alors :

a- $R = 3,5 \Omega$
b- $R = 2,1 \Omega$
c- $R = 4,7 \Omega$
d- toutes ces réponses sont fausses.

[données : $E_1 = 6 \text{ V}$; $R_1 = 3 \Omega$; $R_2 = 6 \Omega$; $R_3 = 4 \Omega$; $e = 4 \text{ V}$]



- la force électromotrice E_2 du second générateur vaut :

a- $E_2 = 8 \text{ V}$ b- $E_2 = 16 \text{ V}$ c- $E_2 = 29 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

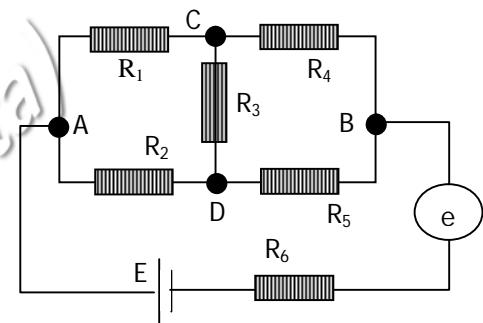
- les résistances R et R_1 sont sectionnées simultanément. La différence de potentiel $U_{CB} = V_C - V_B$ vaut alors :

a- $V_C - V_B = 16 \text{ V}$ b- $V_C - V_B = 8 \text{ V}$ c- $V_C - V_B = 33 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

19- soit le circuit ci-contre. L'intensité du courant dans la résistance R_6 vaut $i_6 = 8 \text{ A}$. La résistance équivalente R entre les points A et B vaut :

a- $R = 6 \Omega$
b- $R = 2 \Omega$
c- $R = 3 \Omega$
d- toutes ces réponses sont fausses.

[données : $E = 40 \text{ V}$; $e = 4 \text{ V}$; $R_1 = R_5 = 2 \Omega$; $R_2 = R_4 = 4 \Omega$
 $R_3 = 6 \Omega$; $R_6 = 1 \Omega$]



- l'intensité i_3 du courant dans la résistance R_3 vaut :

a- $i_3 = 4 \text{ A}$ b- $i_3 = 2 \text{ A}$ c- $i_3 = 1 \text{ A}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la puissance dissipée par effet joule P_j dans le circuit est :

a- $P_j = 256 \text{ W}$ b- $P_j = 288 \text{ W}$ c- $P_j = 448 \text{ W}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la résistance R_2 casse. La différence de potentiel $(V_A - V_B)$ vaut :

a- $(V_A - V_B) = 16,7 \text{ V}$ b- $(V_A - V_B) = 20,2 \text{ V}$ c- $(V_A - V_B) = 36,6 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la résistance R_5 casse à son tour, la puissance transformée P_t par le récepteur vaut :

a- $P_t = 20,57 \text{ W}$ b- $P_t = 32,01 \text{ W}$ c- $P_t = 16,33 \text{ W}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- la différence de potentiel $(V_A - V_D)$ vaut :

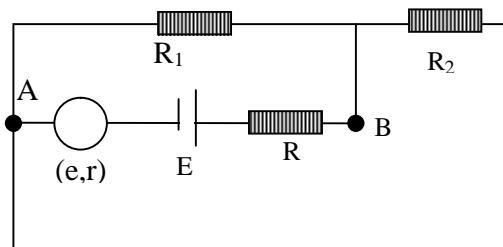
a- $(V_A - V_D) = 0 \text{ V}$ b- $(V_A - V_D) = 10,28 \text{ V}$
c- $(V_A - V_D) = 15,32 \text{ V}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

- le fusible R_6 casse, la puissance dissipée par effet joule P_j' est :

a- $P_j' = 0 \text{ W}$ b- $P_j' = 12,54 \text{ W}$
c- $P_j' = 24,35 \text{ W}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

20- soit le circuit électrique suivant :



[données : $E = 30 \text{ V}$; $e = 6 \text{ V}$; $R = 11 \Omega$; $r = 1 \Omega$;
 $R_1 = 5 \Omega$; $R_2 = 20 \Omega$]

le courant électrique dans la branche AB est:

- a- $i = 2 \text{ A}$
- b- $i = 2,5 \text{ A}$
- c- $i = 1,5 \text{ A}$
- d- toutes ces réponses sont fausses

- la puissance P_d dissipée par effet joule dans le circuit :

- a- $P_d = 36 \text{ W}$
- b- $P_d = 64 \text{ W}$
- c- $P_d = 100 \text{ W}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

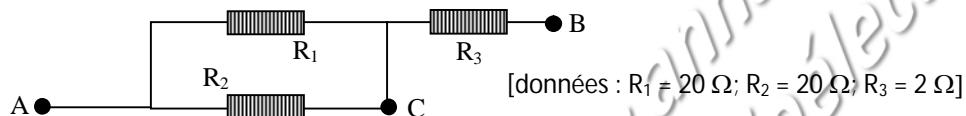
- la différence de potentiel ($V_A - V_B$) entre les points A et B vaut :

- a- $V_A - V_B = 6 \text{ V}$
- b- $V_A - V_B = -6 \text{ V}$
- c- $V_A - V_B = 0 \text{ V}$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

- le rendement du récepteur vaut :

- a- $r = 75 \%$
- b- $r = 65 \%$
- c- $r = 55 \%$
- d- toutes ces réponses sont fausses.

21- soit une partie d'un circuit électrique (schéma ci-dessous) :



[données : $R_1 = 20 \Omega$; $R_2 = 20 \Omega$; $R_3 = 2 \Omega$]

la résistance équivalente R entre les points A et C vaut :

- a- $R = 7 \Omega$
- b- $R = 10 \Omega$
- c- $R = 5 \Omega$
- d- $R = 20 \Omega$
- e- toutes ces réponses sont fausses.

- la résistance équivalente R'' entre les points A et B vaut :

- a- $R'' = 7 \Omega$
- b- $R'' = 20 \Omega$
- c- $R'' = 5 \Omega$
- d- $R'' = 12 \Omega$
- e- toutes ces réponses sont fausses.

- si $(V_A - V_B) = 18 \text{ V}$, la puissance dissipée par effet joule dans la résistance R_3 vaut:

- a- $P = 6 \text{ W}$
- b- $P = 10 \text{ W}$
- c- $P = 4,5 \text{ W}$
- d- $P = 27 \text{ W}$
- e- toutes ces réponses sont fausses.

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

C- Questions de cours

1- soit une charge q_1 qui se déplace (selon le sens trigonométrique) sur un cercle de rayon R au centre duquel se trouve une charge Q . l'énergie potentielle E_p de la charge q_1 :

- a- Evolue de manière croissante
- b- Evolue de manière décroissante
- c- Est nulle
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

2- soit une charge q_2 qui se déplace (selon le sens inverse au sens trigonométrique) sur un cercle de rayon R au centre duquel se trouve une charge Q . La charge q_2 est soumise à une force \vec{F} dont la norme :

- a- Evolue de manière croissante
- b- Evolue de manière décroissante
- c- Est nulle
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

3- soit un conducteur sphérique en équilibre électrostatique qui baigne dans un milieu isolant de permittivité ϵ_0 . Au voisinage extérieur immédiat de ce conducteur, le champ électrique \vec{E} vaut :

- a- $\|\vec{E}\| = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$
- b- $\|\vec{E}\| = \frac{\sigma^2}{2\epsilon_0}$
- c- $\|\vec{E}\| = \frac{\sigma^2}{\epsilon_0}$
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

4- on approche un corps A chargé positivement d'un corps conducteur B neutre (sans qu'il y ait contact).

- a- Il y a une modification de la répartition de charges en B
- b- B devient chargé positivement
- c- A devient neutre
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

5- un électron se trouve entre deux plaques parallèles distantes de $d = 5$ cm et placées horizontalement. Entre ces plaques existe une différence de potentiel égale à $V = 5000$ V. Cet électron est soumis à une force verticale ascendante (vers le haut). La plaque supérieure porte :

- a- Une charge négative
- b- Une charge positive
- c- Une charge nulle
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

- la valeur du champ \vec{E} entre ces deux plaques vaut :

- a- 10^9 V/m
- b- 10^9 V/m
- c- 0 V/m
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

6- un générateur alimente un circuit électrique composé de trois résistances ($R_1 = 5 \Omega$; $R_2 = 15 \Omega$; $R_3 = 25 \Omega$). Le courant électrique débité par le générateur est maximum si ces trois résistances sont :

- a- Disposées de manière quelconque
- b- Disposées en parallèle
- c- Disposées en série
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

7- Soit une surface equipotentielle de potentiel $V = 86$ V. Le travail W des forces électrostatiques appliquées à une charge Q ($Q = 10 \cdot 10^{-10}$ C) qui se déplace d'un point A à un point B sur cette surface vaut :

- a- 86 J
- b- 860 J
- c- $86 \cdot 10^9$ J
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

8- Soient deux sphères qui portent individuellement la charge q . Si l'on double la charge pour chacune des sphères, ainsi que la distance qui les sépare, la norme (ou module) de la force d'interaction \vec{F} est :

- a- doublée
- b- quadruplée
- c- inchangée
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

9- Soient deux sphères qui portent individuellement la charge q . Si l'on double la distance entre ces sphères, la norme (ou module) de la force d'interaction \vec{F} est :

a- doublée b- quadruplée c- inchangée d- Toutes ces réponses sont fausses.

10- Soit une sphère conductrice de rayon R et portant une charge Q . Celle-ci, à l'équilibre électrostatique, génère à une distance $r = 2R$ du centre de la sphère, le potentiel V et le champ électrostatique \vec{E} de norme E . A une distance $r' = R/2$, la valeur E' du champ électrostatique généré est :

a- $E' = E/2$ b- $E' = 0$ c- $E' = 4E$ d- Toutes ces réponses sont fausses.

- le potentiel V' , à la distance $r' = R/2$, vaut :

a- $V' = V$ b- $V' = 0$ c- $V' = V/4$ d- Toutes ces réponses sont fausses.

11- Un condensateur plan dont les plaques distantes de d , d'aires en regard S , porte une charge Q . On écarte les armatures d'une valeur $2d$. La grandeur qui reste constante est :

a- L'énergie emmagasinée par le condensateur
b- La charge Q
c- La capacité du condensateur
d- Toutes ces réponses sont fausses.

12- Soit un dipôle en équilibre électrostatique stable, placé dans un espace où règne un champ électrique \vec{E} de norme $E = 10^6$ N/C, celui est formé par deux charges q ($q = 3,2 \cdot 10^{-19}$ C) et $(-q)$ distantes de $a = 0,78$ mm. La valeur M du Moment lui étant appliqué vaut :

a- $M = 2,5 \cdot 10^{-22}$ N.m b- $M = 0$ N.m c- $M = 2,5 \cdot 10^{-16}$ N.m d- Toutes ces réponses sont fausses.

13- Soit une charge q , une ligne équipotentielle est une ligne où le potentiel

a- est nul en tout point de cette ligne. b- est constant en tout point de cette ligne.
c- évolue de manière linéaire en fonction de la charge q . d- toutes ces réponses sont fausses.

14- La loi de Coulomb est valable :

a- pour des charges ponctuelles en mouvement rapide. b- pour des distances bien définies entre les charges.
c- pour des charges ponctuelles fixes. d- toutes ces réponses sont fausses.

15- La norme de la force électrique F qui s'exerce entre un électron et un proton est :

a- plus petite que celle qui s'exerce entre deux électrons.
b- plus grande que celle qui s'exerce entre deux électrons.
c- égale à celle qui s'exerce entre deux électrons.
d- toutes ces réponses sont fausses.

16- soient deux sphères conductrices S_1 et S_2 , portant respectivement les charges Q_1 et Q_2 ($Q_1 > Q_2$). Ces sphères sont au même potentiel V . L'on relie alors ces deux sphères par un fil conducteur. Il se produira d'un point de vue global :

a- un déplacement de charges de S_1 vers S_2 .
b- un déplacement de charges de S_2 vers S_1 .
c- un déplacement de charges dans les deux sens.
d- toutes ces réponses sont fausses.

17- pour augmenter la capacité C d'un condensateur plan, il faut :

a- augmenter la différence de potentiel V entre les deux armatures.
b- augmenter la charge Q emmagasinée.
c- rapprocher les plaques du condensateur.
d- toutes ces réponses sont fausses.

18- Si la différence de potentiel V d'un condensateur est divisée par deux, son énergie E est :

a- divisée par 4. b- divisée par 2. c- ne change pas. d- toutes ces réponses sont fausses.

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

19- Si la capacité C d'un condensateur plan est multipliée par deux, son énergie E est :
a- multipliée par 2. b- divisée par 2. c- ne change pas. d- toutes ces réponses sont fausses.

20- Soient deux plaques conductrices qui baignent dans le vide, de densité surfacique σ , parallèles et distantes de $d = 1$ cm. La différence de potentiel U entre ces deux plaques vaut $U = 10$ V. La valeur E du champ électrique E qui règne entre ces plaques conductrices vaut :

a- $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \cdot S}$ V/m b- $E = \frac{\sigma}{2 \cdot \epsilon_0}$ V/m c- $E = 1000$ V/m d- toutes ces réponses sont fausses.

21- un électron se trouve entre deux plaques parallèles distantes de $d = 1$ cm et placées horizontalement. Entre ces plaques existe une différence de potentiel $U = 500$ V. Cet électron est soumis à une force électrostatique descendante (vers le bas). La plaque supérieure porte :
a- une charge négative b- une charge positive c- une charge nulle d- toutes ces réponses sont fausses.

- la valeur du champ électrique E entre ces deux plaques vaut :
a- $E = 5000$ V/m b- $E = 5 \cdot 10^5$ V/m c- $E = 0$ V/m d- toutes ces réponses sont fausses.

22- un conducteur reçoit une charge positive de masse négligeable. Sa masse :
a- a augmenté b- a diminué c- reste inchangée d- toutes ces réponses sont fausses.

23- soient deux sphères chargées S_1 et S_2 de rayons R_1 et R_2 , respectivement (avec $R_1 > R_2$). Ces deux sphères sont reliées entre elles par un fil conducteur de masse et de résistance négligeables. Les charges Q_1 et Q_2 des sphères S_1 et S_2 sont telles que :

a- $Q_1 > Q_2$ b- $Q_1 < Q_2$ c- $Q_1 = Q_2$ d- toutes ces réponses sont fausses.

Les densités de charge σ_1 et σ_2 des sphères S_1 et S_2 sont telles que :
a- $\sigma_1 > \sigma_2$ b- $\sigma_1 < \sigma_2$ c- $\sigma_1 = \sigma_2$ d- toutes ces réponses sont fausses.

24- la différence de potentiel entre les armatures (séparées d'une distance d) d'un condensateur plan est V. Ces armatures sont alors écartées de telle manière que la distance entre celles-ci devient d' ($d' = 2d$). La différence de potentiel V' entre les armatures est alors :

a- multipliée par 2 b- divisée par 2 c- multipliée par 4 d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'énergie E' du Condensateur est :
a- multipliée par 2 b- divisée par 2 c- ne varie pas d- toutes ces réponses sont fausses.

- la norme E'_m du champ électrique moyen E' entre les armatures du condensateur est :
a- multiplié par 2 b- divisé par 2 c- ne varie pas d- toutes ces réponses sont fausses.

- maintenant, la distance entre les armatures du condensateur est d et la différence de potentiel entre ces mêmes armatures est V. La charge du condensateur est doublée. La norme E_m du champ E moyen entre ces armatures s'en trouve :

a- multiplié par 2 b- divisé par 2 c- inchangé d- toutes ces réponses sont fausses.

- l'énergie E de ce condensateur s'en trouve :
a- multipliée par 2 b- divisée par 2 c- inchangée d- toutes ces réponses sont fausses.

25- dans un espace où règne un champ électrique constant, un électron se déplace :
a- de la région où le potentiel est le plus élevé vers la région où le potentiel est le plus faible
b- de la région où le potentiel est le plus bas vers la région où le potentiel est le plus élevé
c- quelque soit le potentiel
d- toutes ces réponses sont fausses.

26- une sphère conductrice de rayon R porte une charge Q. A sa surface, le potentiel V est :

a- $V = K \frac{Q}{R^2}$ b- $V = K \frac{Q}{R}$ c- $V = \sigma \frac{R}{\epsilon_0}$ d- toutes ces réponses sont fausses.

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

- le potentiel V_A se trouve multiplié par 2 en un point A situé à une distance :

a- $2 \cdot R$ du centre de la sphère	b- $\frac{R}{2}$ du centre de la sphère
c- $\frac{R}{4}$ du centre de la sphère	d- toutes ces réponses sont fausses.

27- une charge négative se déplace d'un point A à un point B le long d'une ligne droite équipotentielle. Le travail est :

a- moteur	b- résistant	c- nul	d- toutes ces réponses sont fausses.
-----------	--------------	--------	--------------------------------------

- l'énergie potentielle E_p de cette charge :

a- augmente	b- diminue	c- reste inchangée	d- toutes ces réponses sont fausses.
-------------	------------	--------------------	--------------------------------------

28- soit une charge négative q placée en un point O de l'espace. Une autre charge positive q' se déplace de l'infini vers la charge q . Son énergie potentielle E_p est telle que :

a- E_p croît	b- E_p décroît	c- E_p ne varie pas	d- toutes ces réponses sont fausses.
----------------	------------------	-----------------------	--------------------------------------

- cette charge q' arrive à une distance d de la charge q . Lui est alors imposé un mouvement circulaire autour de la charge q . Lors de ce mouvement circulaire, l'énergie potentielle E_p de cette charge :

a- augmente	b- diminue	c- reste constante	d- toutes ces réponses sont fausses.
-------------	------------	--------------------	--------------------------------------

- dans le cadre de ce mouvement circulaire, la force F de norme F qui s'exerce sur cette charge q' est :

a- nulle	b- croissante	c- décroissante	d- toutes ces réponses sont fausses.
----------	---------------	-----------------	--------------------------------------

- toujours dans ce cadre, le travail W de la force F est :

a- décroissant	b- croissant	c- nul	d- toutes ces réponses sont fausses.
----------------	--------------	--------	--------------------------------------

29- Un électron se trouve entre deux plaques parallèles distantes de $d = 1\text{ cm}$ et placées horizontalement.

Entre ces plaques existe une différence de potentiel égale à $V = 1000\text{ V}$. Cet électron est soumis à une force verticale ascendante (vers le haut). La plaque supérieure porte :

a- une charge négative	b- une charge positive	c- une charge nulle	d- toutes ces réponses sont fausses.
------------------------	------------------------	---------------------	--------------------------------------

- la norme E du champ \vec{E} entre ces deux plaques vaut :

a- $E = 10^9\text{ V/m}$	b- $E = 10^9\text{ V/m}$	c- $E = 0\text{ V/m}$	d- toutes ces réponses sont fausses.
--------------------------	--------------------------	-----------------------	--------------------------------------

30- Soient deux sphères S_1 et S_2 suffisamment éloignées, respectivement de rayons $R_1 = R$ et $R_2 = 3R$, et portant les charges $Q_1 = Q$ et $Q_2 = 2Q$. Les deux sphères sont alors reliées entre elles par un fil conducteur de résistance négligeable.

a- il y a déplacement des charges de S_1 vers S_2

b- il y a déplacement de charges de S_2 vers S_1

c- il n'y a pas de déplacement de charges

d- toutes ces réponses sont fausses.

- A l'équilibre et toujours reliées entre elles, ces sphères portent respectivement les charges Q'_1 et Q'_2 ces charges sont telles que :

a- $Q'_1 = 2 Q'_2$	b- $Q'_2 = 2 Q'_1$	c- $Q'_1 = Q'_2$	d- toutes ces réponses sont fausses.
--------------------	--------------------	------------------	--------------------------------------

- Avant de relier les deux sphères S_1 et S_2 entre elles, les densités de charges étaient respectivement σ_1 et σ_2 . A l'équilibre, après avoir relié ces deux sphères, les densités surfaciques de charges σ'_1 et σ'_2 , respectivement des sphères S_1 et S_2 , sont maintenant telles que :

a- $\sigma'_1 = 2 \sigma'_2$	b- $\sigma'_2 = 2 \sigma'_1$	c- $\sigma'_1 = \sigma'_2$	d- toutes ces réponses sont fausses.
------------------------------	------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

31- Un générateur alimente un circuit électrique composé de trois résistances ($R_1 = 25\Omega$; $R_2 = 10\Omega$; $R_3 = 5\Omega$). Le courant électrique débité par le générateur est maximum si ces trois résistances sont :

a- disposées de manière quelconque	b- disposées en parallèle	c- disposées en série	d- toutes ces réponses sont fausses.
------------------------------------	---------------------------	-----------------------	--------------------------------------

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

32- Le courant électrique exprime :

- a- la quantité de charges traversant un conducteur par unité de longueur.
- b- la quantité de charges traversant un conducteur par unité de temps.
- c- la quantité de charges traversant un conducteur par unité de surface.
- d- toutes ces réponses sont fausses.

33- Dans le cadre de la fibre nerveuse, la propagation du spike (ou pointe) :

- a- garantit le maintien du potentiel de repos le long de la fibre
- b- permet d'augmenter le seuil d'excitation de la membrane
- c- assure la conduction de l'excitation le long de la fibre
- d- toutes ces réponses sont fausses.

34- La gaine de myéline :

- a- permet d'assurer une isolation entre deux nœuds de Ranvier
- b- permet de réduire la vitesse de propagation du potentiel d'action, en comparaison à la fibre non myélinisée
- c- se caractérise par une résistance considérablement faible entre deux nœuds de Ranvier
- d- toutes ces réponses sont fausses.

35- Dans le cadre de l'activité électrique du cœur normal, l'influx :

- a- naît de l'anneau fibreux situé entre oreillette et ventricule
- b- naît dans le tissu myocardique
- c- naît du nœud sinusal
- d- toutes ces réponses sont fausses.

36- Une seule affirmation est exacte

- a- le Potentiel d'Action caractérise les cellules dites excitables et traduit une brutale diminution de la perméabilité membranaire au Na^+
- b- le Potentiel d'Action caractérise toutes les cellules de l'organisme humain et il est une réponse à un stimulus supraliminaire
- c- le Potentiel d'Action caractérise les cellules dites excitables et traduit une inversion de la polarisation membranaire
- d- toutes ces réponses sont fausses.

37- Une seule affirmation est exacte

- a- l'ECG standard explique parfaitement et rigoureusement l'activité électrique de tous les tissus du cœur
- b- le complexe QRS traduit la restauration du myocarde ventriculaire
- c- des 12 dérivations nécessaires à l'obtention de l'ECG standard, 06 seulement sont unipolaires
- d- il est constaté plusieurs formes de potentiels d'action pour les cellules cardiaques

38- Une seule affirmation est exacte

- a- l'anneau fibreux permet l'isolation électrique entre le tissu auriculaire et le tissu ventriculaire
- b- le nœud sinusal est situé dans l'oreillette gauche
- c- le tissu myocardique ventriculaire est le siège de l'élaboration et de la conduction de l'influx électrique
- d- le nœud auriculoventriculaire est le pacemaker naturel présent dans le cœur

39- Une seule affirmation est exacte

- a- un accumulateur est un condensateur
- b- un conducteur chargé de charge Q, en équilibre, constitue un volume équipotentiel
- c- pour les fibres nerveuses, la gaine de myéline permet une conduction plus lente de l'influx électrique
- d- Boyle et Conway postule une perméabilité totale de la membrane cellulaire vis-à-vis du sodium

40- Une seule affirmation est exacte :

- a- l'ECG standard explique parfaitement et rigoureusement l'activité électrique de tous les tissus du cœur ;
- b- le complexe QRS traduit la restauration du myocarde ventriculaire ;
- c- des 12 dérivations nécessaires à l'obtention de l'ECG standard, 06 seulement sont unipolaires ;
- d- il est constaté plusieurs formes de potentiels d'action pour les cellules cardiaques.

Module de Biophysique

1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

41- La trivariance visuelle repose sur des grandeurs :

- a- uniquement mesurables
- b- uniquement repérables
- c- mesurable et repérable
- d- toutes ces réponses sont fausses.

42- L'enregistrement standard de l'electrocardiogramme fait appel à :

- a- un seul type de dérivations, relative au tissu nodal.
- b- deux types de dérivations, précordiales et des membres
- c- trois types de dérivations, selon la théorie d'Einthoven
- d- toutes ces réponses sont fausses.

43- Soit une surface équipotentielle de potentiel $V = 54$ V. Le travail W des forces électrostatiques appliquées à une charge Q ($Q = 10 \cdot 10^{-9}$ C) qui se déplace d'un point A à un point B sur cette surface vaut :

- a- 54 J
- b- 540 J
- c- $54 \cdot 10^{-9}$ J
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

44- Un générateur alimente un circuit électrique composé de trois résistances ($R_1 = 5 \Omega$; $R_2 = 15 \Omega$; $R_3 = 25 \Omega$). Le courant électrique débité par le générateur est maximum si :

- a- ces trois résistances sont disposées en parallèle
- b- l'une des bornes du générateur n'est pas reliée
- c- ces trois résistances sont disposées en série
- d- toutes ces réponses sont fausses.

45- cette affirmation est elle vraie ou fausse ?

- dans la sphère cardiaque, il y a un seul type de potentiel d'action
- le nœud sinusal, considéré comme un pace-maker naturel, est situé dans l'oreillette droite
- selon la théorie d'Einthoven, l'origine du vecteur moment dipolaire est considérée comme fixe
- dans le cadre de l'électrophysiologie cardiaque, et de la vitesse de l'influx électrique, il y a trois types de tissus cardiaques : le tissu nodal, le tissu ventriculaire et le tissu auriculaire
- la propagation du signal est plus rapide dans une fibre non myélinisée que dans une fibre myélinisée, compte tenu de la présence de la gaine de myéline et des nœuds de Ranvier
- soient trois condensateurs plans de capacités C_1 , C_2 et C_3 placés en série. La charge portée par le condensateur C_1 est inférieure à celle portée par le condensateur équivalent.
- soient trois condensateurs plans de capacités C_1 , C_2 et C_3 placés en parallèle. La charge portée par le condensateur C_1 est égale à celle portée par le condensateur équivalent.
- le potentiel d'action qui caractérise les cellules excitables du tissu de la pompe cardiaque est de forme unique.
- la réponse cellulaire d'une cellule excitable croît toujours en amplitude, en fonction de l'intensité du stimulus.
- une cellule vivante de l'organisme humain peut se caractériser par un potentiel de repos de l'ordre de -10 mV.
- la capacité C d'un condensateur plan dépend de la charge accumulée.
- l'expression du champ électrique pour un dipôle n'est pas de même dimension que le champ électrique calculé pour une charge car le premier est en $1/r^3$ et le second en $1/r^2$.
- la membrane cellulaire est perméable aux ions Na^+ .
- dans une fibre non myélinisée, l'influx électrique se déplace plus vite que dans une fibre myélinisée.
- dans le tissu nodal, la vitesse de conduction est bien plus grande que dans le tissu myocardique.

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

- la propagation du signal est plus rapide dans une fibre non myélinisée que dans une fibre myélinisée, compte tenu de la présence de la gaine de myéline et des nœuds de Ranvier
- Les formes des potentiels d'action des cellules cardiaques et des cellules nerveuses sont identiques. FAUX
- L'hypothèse de Boyle et Conway exprime l'imperméabilité membranaire aux ions Sodium. VRAI
- Dans le cadre de l'ECG standard, la ligne isoélectrique entre l'onde P et le complexe QRS ne traduit pas de manière rigoureusement exacte l'activité électrique du fait que celle-ci intéresse une quantité trop faible de tissu. VRAI
- L'onde T exprime la restauration auriculaire. FAUX
- La vitesse de conduction dans le tissu nodal est bien inférieure à celle constatée dans le tissu myocardique ventriculaire. FAUX
- L'influx électrique est élaboré dans le nœud auriculoventriculaire et conduit par le réseau de Purkinje et le faisceau de His dans le myocarde auriculaire. FAUX
- L'intérêt de l'hypothèse de Einthoven vient de la nécessité de supposer le cœur comme un dipôle situé au sommet du Triangle de Einthoven. FAUX

46- L'onde (ou accident P) traduit :

- a- L'activation du myocarde ventriculaire
- b- L'activation des oreillettes
- c- L'activation des cellules de l'anneau fibreux
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

47- Dans la cadre de l'activité électrique du cœur, le rôle essentiel du tissu nodal est :

- a- L'élaboration et la conduction de l'influx électrique
- b- La contraction des cellules du myocarde ventriculaire
- c- L'isolation électrique des myocardes auriculaires et ventriculaires
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

48- La théorie d'Einthoven repose sur certaines hypothèses dont :

- a- Le triangle d'Einthoven est un triangle équilatéral dont le centre coïncide avec le centre électrique du cœur
- b- Le triangle d'Einthoven est un triangle équilatéral dont les sommets sont supposés à potentiel nul
- c- Le triangle d'Einthoven est un triangle rectangle dont le sommet est supposé à potentiel constant
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

49- le potentiel de repos d'une fibre nerveuse isolée au repos vaut en moyenne :

- a- (+ 90 mV)
- b- (- 100 V)
- c- (+ 50mV)
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

50- la membrane d'une fibre nerveuse au repos est :

- e- Totalement imperméable aux ions Na^+
- f- Totalement imperméable aux ions K^+
- g- Totalement perméable aux ions Na^+
- h- Toutes ces réponses sont fausses.

51- le Potentiel d'Action caractérise :

- a- Les cellules nerveuses uniquement
- b- Les cellules cardiaques uniquement
- c- Toutes les cellules de l'organisme humain
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

Module de Biophysique
1^{ère} année de Médecine et de Chirurgie Dentaire

52- le Potentiel d'action traduit :

- a- Une brutale diminution de la perméabilité membranaire au Na⁺
- b- Une inversion de la polarisation membranaire
- c- Une réponse à une excitation infraliminaire
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

53- la cellule cardiaque se caractérise par :

- a- Un Potentiel d'Action totalement identique par sa forme au Potentiel d'Action de la cellule nerveuse
- b- Une uniformité de conduction électrique dans l'organe cardiaque
- c- Une différence de potentiel transmembranaire nulle au repos
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

54- Dans le cadre de la fibre nerveuse, l'amplitude du spike (ou pointe) :

- a- Est proportionnelle à l'intensité stimulante
- b- Est nulle si la stimulation est supraliminaire
- c- Est fonction de la durée du stimulus infraliminaire
- d- Toutes ces réponses sont fausses.

55- Soit une fibre myélinisée, la gaine de myéline a pour objet :

- a- d'isoler la membrane entre deux noeuds de Ranvier.
- b- de diminuer la résistance de la membrane.
- c- de diminuer la vitesse de propagation.
- d- de garder en mémoire le potentiel d'action précédent.